

PAT-NO: JP408147357A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 08147357 A

TITLE: SIMPLY MODELING METHOD FOR MANUFACTURING DEVICE

PUBN-DATE: June 7, 1996

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

SATO, AKIRA

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

NEC YAMAGATA LTD

COUNTRY

N/A

APPL-NO: JP06287736

APPL-DATE: November 22, 1994

INT-CL (IPC): G06F017/60

ABSTRACT:

PURPOSE: To improve manufacture efficiency and to satisfy the demand of a customer by selecting the smallest value in the range of variation obtained by the data adoption rate and making the regression line at the time the characteristic model of a manufacture device.

CONSTITUTION: The part data on a lot size and a processing time is collected by a fixed period from each device. Then, regression analysis is executed between the average value of the processing time obtained by the lot size and the lot size to obtain the regression line so that the separation degree of the average value B4 from a value B3 on the regression line is obtd. in terms of ratio for each lot size. A value obtained by adding a value B5 most separated above from the regression line among the ratio values of a separation degree by the lot size and a value B6 most separated below from the regression line is used to define the range of variation. Next, a similar processing is executed by adopting the data of lower ratio. From among the ranges of variation obtained by adopting the data by ratio like this, the smallest value is selected and the regression line at the time is set as the characteristic model of the manufacture device.

COPYRIGHT: (C)1996,JPO

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平8-147357

(43)公開日 平成8年(1996)6月7日

(51)Int.Cl.⁶

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

G 0 6 F 17/60

G 0 6 F 15/ 21

R

審査請求 有 請求項の数1 O L (全 5 頁)

(21)出願番号 特願平6-287736

(22)出願日 平成6年(1994)11月22日

(71)出願人 390001915

山形日本電気株式会社

山形県山形市北町4丁目12番12号

(72)発明者 佐藤 晃

山形県山形市北町四丁目12番12号 山形日

本電気株式会社内

(74)代理人 弁理士 京本 直樹 (外2名)

(54)【発明の名称】 製造装置の簡易モデリング方法

(57)【要約】

【目的】より現実に近い製造装置の特性を簡易に抽出し、それを用いて製造装置の有効かつ効率的な利用を促すことにより生産効率を向上させ、かつ顧客の要求を満足させる(リードタイムの短縮)モデリング方法を提供する。

【構成】製品の処理時間が周期的に変化したり、外乱によって変化したり、一度に処理する製品のロットサイズの違いによって変化する製造装置のモデリングにおいて、製造装置の過去の一定期間における製品のロットサイズと製品の処理時間の関係からロットサイズ毎の処理時間に対してデータ採用率を変動させ、ロットサイズ毎に採用した処理時間の平均値から回帰分析を行ない、バラツキの範囲を導き出し、データ採用率毎に求めたバラツキの範囲の中で最も小さくなるデータ採用率を求め、その際の分析結果のデータを用いて各製造装置の現状の特性を容易に表現する。

工程装置条件別に一定期間のロットサイズと処理時間を収集

度数分布図作成〜A2 A1

総データ数・ピーク値算出〜A3

ループ・データ採用率 100%→0%〜A4

ループ・ロットサイズ 1枚→50枚〜A5

採用データ数の上限算出〜A6

採用データ数=ピーク値となる群の度数〜A7

採用データ数の上限と採用データ数

採用データ数=採用データ数+1つの群の度数

出か後かの判定は度数の多い方を先に加える

採用後データの平均値算出〜A10

回帰分析〜A11

回帰直線による値と採用後データの平均値の間のバラツキ算出〜A12

バラツキ範囲算出〜A13

バラツキ範囲が最小となるデータ採用率を選定〜A14

バラツキ範囲が最小となるデータ採用率時の回帰直線を製造装置のモデルとする〜A15

【特許請求の範囲】

【請求項1】 製品の処理時間が周期的に変化したり、外乱によって変化したり、一度に処理する製品のロットサイズの違いによって変化する製造装置のモデリングにおいて、前記製造装置の過去の一定期間における製品のロットサイズと製品の処理時間の関係からロットサイズ毎の処理時間に対してデータ採用率を変動させ、ロットサイズ毎に採用した処理時間の平均値から回帰分析を行ない、バラツキの範囲を導き出し、データ採用率毎に求めたバラツキの範囲の中で最も小さくなるデータ採用率を求め、その際の分析結果のデータを用いて各製造装置の現状の特性を容易に表現できる機能を有することを特徴とする製造装置の簡易モデリング方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、製品の処理時間が周期的に変化したり、外乱によって変化したり、一度に処理するロットサイズの違いによって変化する製造装置を使用する生産ラインでの製造装置のモデリングにおいて、現在の製造装置の特性を簡易に把握できる、製造装置のモデリング方法に関する。

【0002】

【従来の技術】以下に従来の技術について半導体ウェーハ生産ラインの一部の製造装置を例にして説明する。

【0003】半導体ウェーハ生産ラインは、工程数が300～500工程と非常に多く、加えて、多品種少量生産に進み、全ての工程で製品処理条件の設定が多彩で頻繁に行われている。しかし、製造装置自体の設定は作業者の勘と経験に頼る面も見られ、自動化が遅れており、それが製品の処理時間に大きなバラツキを生じさせている。半導体ウェーハ生産ラインでは、このような製品の処理時間のバラツキの大きい製造装置を数多く使用しているため、全ての工程の製品装置を関連付けてうまく管理しなければ効率の良い生産ができない状況にある。

【0004】近年、その管理方法として各製造装置をモデル化し、シミュレーションや処理能力計算を行ない、その結果を基に生産指示を出すというような方法が一般に使われ始めた。

【0005】そのモデリング方法としては、あらゆる製造装置の詳細な動きを莫大なパラメータとして取り入れ、シミュレータや計算機の中で模擬的に動かすというものであり、莫大な工数を要し、製造装置の特性に変化がある度に製造装置の詳細な動きをパラメータとして取り入れなければならない、素早い対応が取れない。

【0006】そこで、簡易的なモデリング方法として製造装置の動きを段取りと実作業に分け、それに要する時間をパラメータとするものが多く採用されている。

【0007】しかし、上記したように製造装置自体の作業開始条件設定を作業者の勘と経験に頼っている部分が多いため、製造装置の処理時間のバラツキが大きく、履

歴をとっても処理時間が周期的に変化したり、外乱によって変化したり、一度に処理するロットサイズの違いによって変化するため、正しい製造装置の特性が得られず、いかにその履歴からノイズデータを消した形で管理するかに焦点が当てられ、統計的手法による様々な試みがなされてきたが、高い精度でノイズを消すことのできる方法が確立されていなかったため現状に即した製造装置のモデリングができず、シミュレーションした結果と現実に大きな差を生じさせていた。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】前記の従来の製造装置のモデリング方法では、以下に示すような問題点があった。

【0009】A：頻繁に変化する製造装置の特性を取り入れることができない。

【0010】B：頻繁に変化する製造装置の特性を取り入れるのに時間と工数を要する。

【0011】C：オンライン化によるデータ精度の向上を図るためには莫大な費用を要する。

【0012】D：現状の製造装置の特性をモデル化することが困難なため、シミュレーションや処理能力計算の結果と実際に差を生じさせる。

【0013】これらの問題はライン全体の生産能力把握の精度を低下させるだけでなく、計画通りの生産を妨げる原因となり、会社全体の競争力を低下させ、かつ、経営状態を悪化させてしまうため、早急に改善する必要がある。

【0014】本発明の目的は、より現実に近い製造装置の特性を簡易に抽出し、それを用いて製造装置の有効かつ効率的な利用を促すことにより生産効率を向上させ、かつ顧客の要求を満足させること（リードタイムの短縮）にある。

【0015】

【課題を解決するための手段】本発明の製造装置の簡易モデリング方法は、まず、過去に処理したロットサイズと処理時間のデータを一定期間分集める。次に、ロットサイズ毎に処理時間別度数分布図を作成し、総データ数と度数がピークとなる群を求め、その場合の採用データ数の上限を決める。その際、ピーク値となる群の度数を採用データ数の初期値とする。

【0016】次に、採用データ数が採用データ数の上限を超えていないかを比較し、超えていなければ採用データ数に度数分布図上で左右に隣接する群の内、度数の多い方を加え、再度採用データ数が採用データ数の上限を超えていないかを比較する。これを採用データ数の上限を超えるまで繰り返す。

【0017】結果として採用されたデータの平均値を算出する。以上の処理をロットサイズ別に行う。

【0018】次に、ロットサイズ別に求めた処理時間の平均値とロットサイズの間で回帰分析を行ない、回帰直

線を求める。ロットサイズ毎に回帰直線上の値に対するロットサイズ別に求めた処理時間の平均値の離れ具合を比率で求め、ロットサイズ毎の離れ具合比率値の内、回帰直線の上部に最も離れている値と、回帰直線の下部に最も離れている値を加えた値をバラツキの範囲とする。

【0019】ここまでのデータを1サイクルとして、100%から0%までのデータ採用率別に同様の処理をする。

【0020】最後に採用率別に求めたバラツキの範囲の中から、その値が最も小さくなる値を選定し、そのときの回帰直線を製造装置の特性モデルとする。

【0021】

【実施例】本発明の1実施例について図1のフローチャ*

採用データ数の上限=総データ数×データ採用率 …第1式

ステップA7にてピーク値となる群B2の度数を採用データ数B1の初期値とする。

※

採用データ数B1=ピーク値となる群B2の度数 …第2式

ステップA8にて採用データ数B1が採用データ数の上限を超えていないかを比較する(例えば図5)。

【0026】もし、超えていなければステップA9にて採用データ数B1に度数分布図上で左右に隣接する群の内、度数の多い方を加え(例えば図5)、ステップA8へと戻る。

【0027】これを超えるまで繰り返し、超えた時点(例えば図6)で、このループを抜けて、ステップA10へと進む。ステップA10では結果として採用されたデータの平均値を算出する。

【0028】以上の処理をロットサイズが50枚になるまで繰り返す。

【0029】次に、ステップA11にてロットサイズ別に求められた処理時間の平均値とロットサイズの間で回帰分析を行い、回帰直線を求める(例えば図7)。ステップA12にてロットサイズ毎に回帰直線上の値B3に対する平均値B4の離れ具合を比率で求める。

【0030】

離れ具合比率値=(B4÷B3)-1 …第3式

ステップA13にてステップA12で求めたロットサイズ毎の離れ具合比率値の内、回帰直線の上部に最も離れている値B5と、回帰直線の下部に最も離れている値B6を加えた値をバラツキの範囲とする。

【0031】

バラツキの範囲=|B5|+|B6| …第4式

ここまでのデータを1サイクルとしてステップA4に戻り、次にデータ採用率を下げて同様に処理する。

【0032】例えばデータ採用率90%の場合で考えると、

前記第1式から、採用データ数の上限=50件×90%=45件

前記第2式から、採用データ数の初期値=13件

となり、例えば図8のような採用となる。これをデータ採用率0%になるまで繰り返す。

★50

*ートに基づき、かつ図2乃至図9を例示して説明する。

【0022】まず、ステップA1にて各装置から過去のロットサイズと処理時間のデータを一定期間分集める(例えば図2)。

【0023】次に、ステップA2にて、ロットサイズ毎に処理時間別度数分布図を作成(例えば図3)し、ステップA3にて、総データ数と度数がピークとなる群B2を求め(例えば図4)、ステップA4にてデータの採用率を100%とし、ステップA5にてロットサイズを1枚にする。ステップA6にてその場合の採用データ数の上限を決める。

【0024】

※【0025】

★【0033】ステップA14にてデータ採用率別に求めたバラツキの範囲の中から、その値が最も小さくなる値を選定する。ステップA15にてそのときの回帰直線を製造装置の特性モデルとする(例えば図9)。

【0034】

【発明の効果】以上に説明したように、本発明により、以下の効果が得られる。

【0035】(イ)：頻繁に変化する製造装置の特性を過去のデータから簡易にモデル化できる。

【0036】(ロ)：頻繁に変化する製造装置の特性を取り入れるための時間と工数を削減できる。

【0037】(ハ)：マニュアル作業の履歴からも製造装置の特性をモデル化できるため、オンライン化を最小限に抑えることができ、費用を削減できる。

【0038】(ニ)：現状の製造装置の特性をモデル化できるため、シミュレーションや処理能力計算の精度を向上できる。

【0039】以上により、会社全体の競争力が向上し、かつ経営状態の改善を図ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】製造装置のモデリング方法の一例を示すフローチャートである。

【図2】ロットサイズ毎にデータをまとめた一例を示す図である。

【図3】ロットサイズ毎にまとめた度数分布の一例を示す図である。

【図4】ロットサイズ1枚・データ採用率100%時のピーク値の度数と上限の比較結果の例を示す図である。

【図5】ロットサイズ1枚・データ採用率100%時のピーク値の度数+隣接する群の度数と上限の比較結果の例を示す図である。

【図6】ロットサイズ1枚・データ採用率100%時の最終採用データの例を示す図である。

【図7】データ採用率100%時の各ロットサイズ毎の

採用データの平均値による回帰直線の例を示す図である。

【図8】ロットサイズ1枚・データ採用率90%時の最終採用データの例を示す図である。

【図9】バラツキの範囲が最小となるデータ採用率時の回帰直線の例を示す図である。

【符号の説明】

A1～A15 各ステップ

B1 採用データ数

B2 度数がピークとなる群

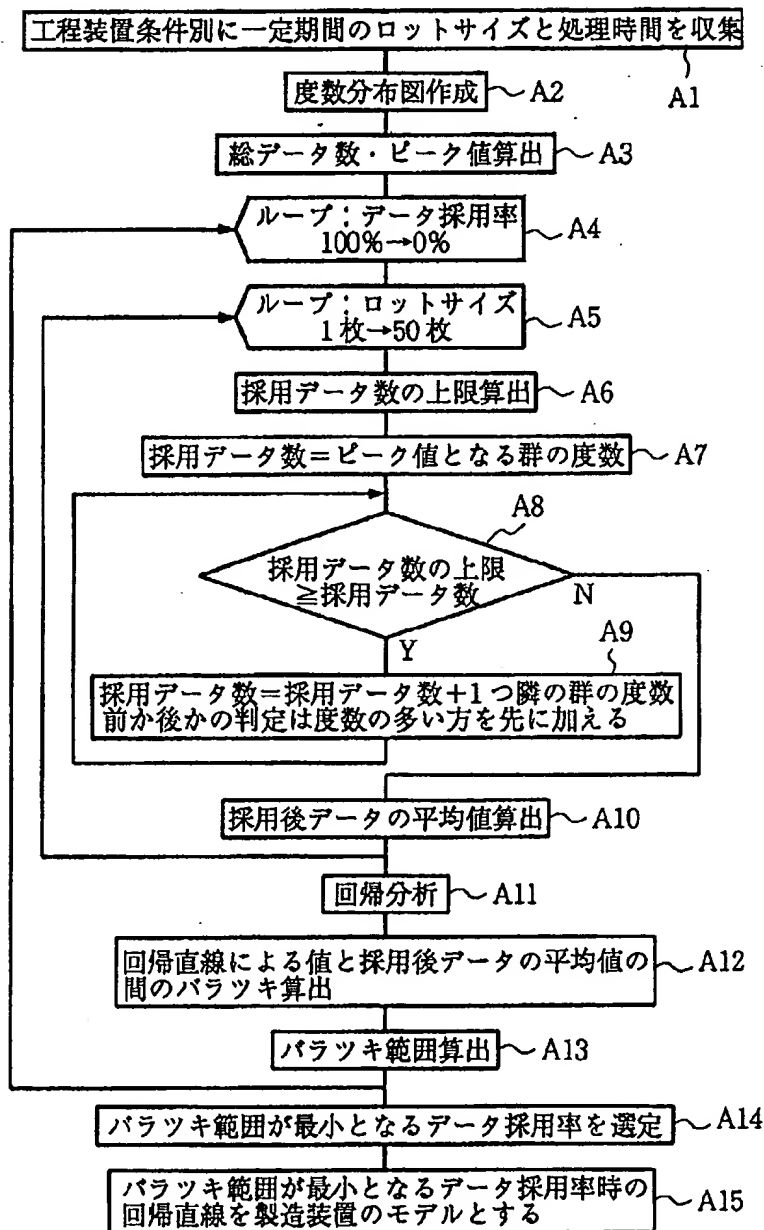
B3 回帰直線上の値

B4 採用データの平均値

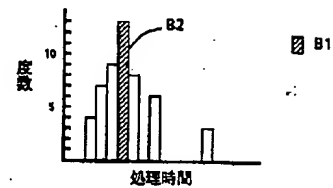
B5 回帰直線の上に最も離れている値

B6 回帰直線の下に最も離れている値

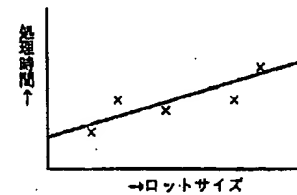
【図1】



【図4】



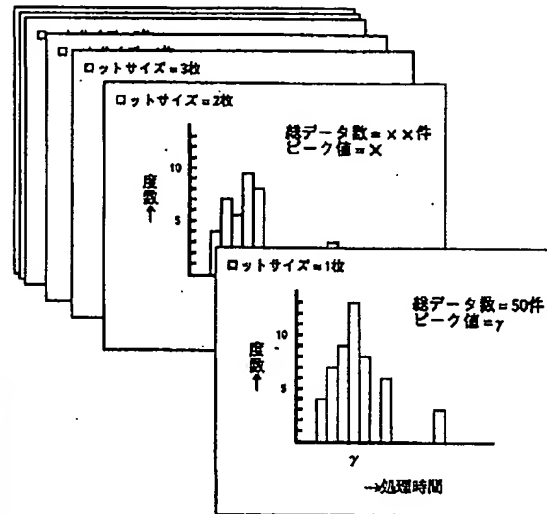
【図9】



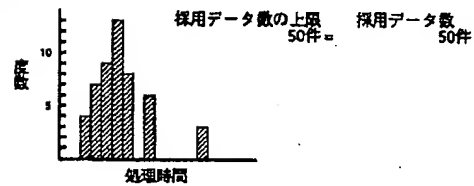
【図2】

ロットサイズ=3枚			
ロットサイズ=2枚			
No	処理時間(分)	No	処理時間(分)
1	26
2	27
3		
ロットサイズ=1枚			
No	処理時間(分)	No	処理時間(分)
1	1	26	4
2	4	27	12
3	4	28	4
4	3	29	2
5	12	30	5
6	4	31	5
7	7	32	4
8	2	33	7
9	12	34	7
10	5	35	4
11	5	36	3
12	2	37	4
13	7	38	1
14	3	39	5
15	7	40	4
16	4	41	2
17	1	42	3
18	3	43	3
19	5	44	4
20	3	45	5
21	7	46	2
22	2	47	2
23	1	48	3
24	4	49	3
25	4	50	5

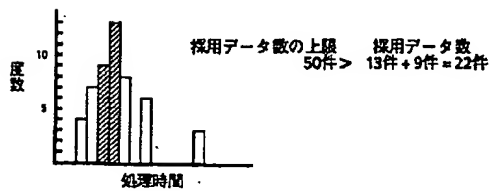
【図3】



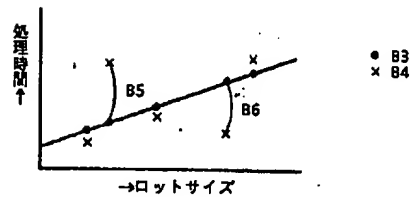
【図6】



【図5】



【図7】



【図8】

